



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 196 08 515 C 1

⑤1 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
G 06 K 19/07  
G 06 K 7/02

②1 Aktenzeichen: 196 08 515.2-53  
②2 Anmeldetag: 5. 3. 96  
④3 Offenlegungstag: —  
④6 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 5. 6. 97

DE 196 08 515 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

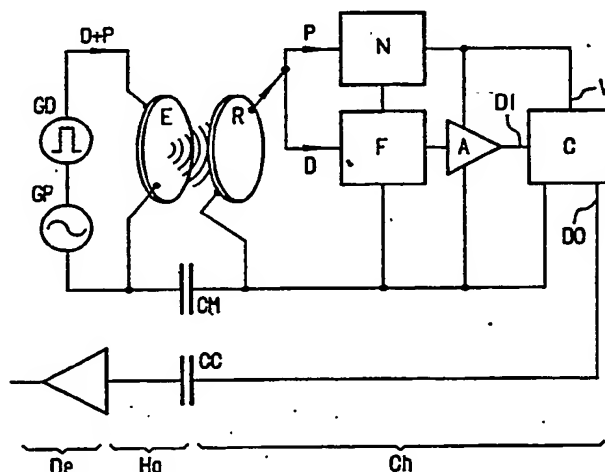
⑦3 Patentinhaber:  
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:  
Basse, Paul-Werner v., 82515 Wolfratshausen, DE;  
Schmitt-Landsiedel, Doris, Dr., 85521 Ottobrunn, DE;  
Thewes, Roland, 82178 Puchheim, DE; Bollu,  
Michael, Dr., 81735 München, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
NICHTS ERMITTELT

⑥4 Chipkarte und zugehöriges Lesegerät

⑤7 Chipkarte, bei der elektrische Leistung und Daten akustisch unter Verwendung piezoelektrischer Membranen von dem Lesegerät in die Karte übertragen werden und bei der von einem in der Karte integrierten Chip ausgegebene Daten über eine kapazitive Kopplung in das Lesegerät übermittelt werden.



DE 196 08 515 C 1

Beschreibung

Chipkarten sind heute weit verbreitete Datenspeicher, deren eingebaute Software in einem auf der Karte befestigten Chip beim Auslesen in einem Lesegerät (Kartenaufleser) mit Kontakten verbunden wird. Ein immer wieder auftretendes Problem ist diese Kontaktierung zwischen dem auf der Chipkarte befestigten Chip und den externen Kontakten des Lesegerätes. Es werden bislang im wesentlichen mechanische Kontakte für die Energieversorgung des auf der Karte befestigten Chips und für die Datenübertragung verwendet. Auf einer typischen Chipkarte befinden sich z. B. sechs bis acht solcher Kontaktflächen. Bei Schwierigkeiten der Kontaktierung reicht es meistens aus, wenn die Kontaktfelder der Karte gereinigt werden. Kontaktlose Daten- und Energieübertragungen erfolgen über elektromagnetische Wellen mit Spulen als Sende- und Empfangselemente, allerdings mit schlechtem Wirkungsgrad. Piezoelektrische Transformatoren sind beschrieben in den Veröffentlichungen von Toshiyuki Zaito et al.: "2 Mhz Power Converter with Piezoelectric Ceramic Transformer", Proc. Intelec, IEEE 0-7803-0779-8/92, S. 430-437 (1992) und von Chih-Yi Lin: "Development of a piezoelectric transformer converter", VPEC Current, Spring 1993, S. 8-11.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Chipkarte und ein zugehöriges Lesegerät anzugeben, mit der und mit dem eine ausreichende Kontaktierung sowie eine effektivere Daten- und Energieübertragung bei der Verwendung gegeben sind.

Diese Aufgabe wird mit der Chipkarte mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und mit dem Lesegerät mit den Merkmalen des Anspruchs 4 gelöst. Weitere Ausgestaltungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Eine kontaktfreie Energieversorgung in den Chip der Karte kann auf akustischem Weg vorgenommen werden. Erfindungsgemäß dient dazu eine piezoelektrische Membran, die auf der Chipkarte befestigt und mit einer elektronischen Schaltung versehen ist. Eine entsprechende piezoelektrische Membran als Sender ist in dem Gehäuse des Lesegerätes eingebaut. Eine solche piezoelektrische Membran stellt einen Wandler zwischen einem elektrischen Signal und einer Schallwelle dar. Die in dem Gehäuse des Lesegerätes eingebaute Membran dient als Sender für die Übertragung von Daten und Energie. Die Membran, die sich in der Chipkarte befindet, dient als Empfänger, der die auftretenden Schallwellen in elektrische Energie und Daten überführt. Die elektronische Schaltung dient dazu, die übertragene Energie von den übertragenen Daten zu trennen. Die übermittelten Daten können einem Chip in der Chipkarte zugeführt werden. Als Antwort auf die Dateneingabe liefert dieser Chip bestimmte Ausgabedaten, die über eine kapazitive Kopplung in das Lesegerät übermittelt werden.

Es folgt eine genauere Beschreibung der erfindungsgemäßen Chipkarte und des zugehörigen Lesegerätes anhand der Fig. 1 bis 3.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Anordnung aus einem Lesegerät, einem Kartenhalter und einer in den Halter eingeführten Chipkarte.

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Chipkarte.

Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch einen Kartenhalter eines Lesegerätes mit einer eingeführten Chipkarte.

In Fig. 1 ist im Schema eine Anordnung dargestellt,

die in dem linken Bereich die für die Funktionsweise eines Lesegerätes wesentlichen Komponenten, in einem mittleren Bereich die für die Funktion eines Kartenhalters wesentlichen Komponenten und in dem rechten Bereich die in der Chipkarte integrierten Bestandteile im Schema wiedergibt. In dem Lesegerät befindet sich ein Leistungsgenerator GP, der die an die Chipkarte abzugebende elektrische Energie in geeigneter Form zur Verfügung stellt. Außerdem umfaßt das Lesegerät einen Datengenerator GD, der die für das Auslesen der Chipkarte erforderlichen Eingabedaten erzeugt oder in der erforderlichen Weise aufbereitet. Die Daten D und elektrische Energie P (siehe eingetragene Pfeilrichtung) werden an eine als Schallgeber E fungierende piezoelektrische Membran in dem Kartenhalter Ho weitergeleitet. Diese Membran ist aus einem piezoelektrischen Material wie Bleizirkonattitanat (PZT) deren Oberflächen beide metallisiert und mit elektrischen Anschlüssen versehen sind. Eine anliegende Wechselspannung wird von einer solchen Membran in mechanische Schwingungen umgesetzt. Diese mechanischen Schwingungen sind die Ursachen von ausgesandten Schallwellen, die eine weitere solche Membran zu Schwingungen anregen. Der umgekehrte piezoelektrische Effekt erzeugt an den elektrischen Anschlüssen dieser als Empfänger fungierenden Membran eine elektrische Wechselspannung. In der erfindungsgemäßen Chipkarte befindet sich eine solche piezoelektrische Membran als Schallempfänger R. Je ein Anschluß dieser Membranen ist auf ein Massepotential gelegt, das zwischen dem Lesegerät und der Chipkarte kapazitiv angekoppelt wird, wofür der Kondensator CM für die Massekopplung vorgesehen ist. Die eine Kondensatorplatte befindet sich in dem Gehäuse des Lesegerätes (Kartenhalter); die andere Kondensatorplatte ist in der Chipkarte integriert. Daten D und elektrische Leistung P, die mittels Schallwellen auf den Schallempfänger R übertragen und in elektrische Wechselspannungen transformiert worden sind, werden einem in der Chipkarte integrierten Netzteil N und einem ebenfalls in der Chipkarte vorhandenen Filter F zugeführt. Das Netzteil stellt die übertragene elektrische Leistung als Versorgungsspannung V dem in der Chipkarte vorhandenen Chip C zur Verfügung. In dem Filter werden die übertragenen Daten D ausgefiltert und einem nachgeschalteten Verstärker A zugeführt. Die verstärkten Daten gelangen über den Dateneingang DI in den Chip C. Entsprechend den zugeführten Daten liefert der Chip an dem Datenausgang DO Ausgabedaten, die einem für das Auskoppeln in das Lesegerät vorgesehenen Kondensator CC zugeführt werden. Die eine Kondensatorplatte befindet sich in der Chipkarte an deren Oberseite. Die andere Kondensatorplatte ist in dem Kartenhalter Ho angeordnet und wird durch geeignete mechanische Vorrichtungen in die Nähe der in der Chipkarte integrierten Kondensatorplatte gebracht. In dem Lesegerät selbst sind dann weitere elektronische Schaltungen für die Verstärkung und Auswertung dieser Daten vorhanden. Wegen der bislang noch relativ niedrigen Datenübertragungsraten durch die piezoelektrischen Membranen (bis zu 150 kHz) können die Daten zusätzlich kapazitiv über einen derartigen Koppelkondensator CC übertragen werden. Der für die Ankopplung an das Massepotential vorgesehene Kondensator CM kann durch die beiden großflächigen Metallisierungen der Membranen gebildet werden. Die Kondensatorplatten beider Kondensatoren können auf demselben Träger angebracht sein und z. B. durch eine ringförmige Unterbrechung vonein-

ander getrennt sein.

Fig. 2 zeigt eine erfindungsgemäße Chipkarte im Querschnitt. Der in der Chipkarte integrierte Schallwandler 1 umfaßt die als Schallempfänger R dienende Membran R und die zugehörige elektronische Schaltung, die das Netzteil N, den Filter F und den Verstärker A umfaßt. Der einfachen Darstellung halber ist die Verbindung zwischen diesem Schallwandler 1 und dem in der Chipkarte integrierten Chip C durch die Verbindungsleitung 5 dargestellt. Der Chip C ist mit einer elektrisch leitenden Platte, die eine Kondensatorplatte des für die Auskopplung der von dem Chip gelieferten Daten vorgesehenen Koppelkondensators CC bildet, elektrisch leitend verbunden. Der Schallwandler 1 und der Chip C sind z. B. auf einer metallischen Trägerplatte 2 angeordnet. Diese Trägerplatte 2 kann gleichzeitig eine Kondensatorplatte des für die Ankopplung an das Massepotential vorgesehenen Kondensators CM bilden. Nach außen hin ist diese Trägerplatte 2 mit einer Abdeckung 3 z. B. aus Kunststoff geschützt. Der Rest der Chipkarte besteht im wesentlichen aus einer Einbettung 4 in ein Kunststoffmaterial. Die Komponenten des Schallwandlers können auch zusammen mit den gespeicherten Daten in demselben Chip integriert sein.

Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch den Kartenhalter Ho eines Lesegerätes, in das eine Chipkarte Ch eingeführt wurde. In etwas vereinfachter Darstellung sind in dem Querschnitt dieser Chipkarte der Schallwandler 1, der Chip C und die elektrisch leitende Platte des Koppelkondensators CC eingezeichnet. In dem Kartenhalter befinden sich elektrisch leitende Platten 7, 8, die für den Kondensator CM zum Ankoppeln des Massepotentials und für den Koppelkondensator zum Auskoppeln der Daten vorgesehen sind. Ein Schallwandler 6, der den Schallgeber E mit der Membran enthält, wird gegenüber dem in der Chipkarte vorhandenen Schallwandler 1 an die Oberseite der Chipkarte angedrückt. Um eine möglichst enge Verbindung zwischen den Übertragungskomponenten in dem Gehäuse des Kartenhalters und den entsprechenden Komponenten im Innern der Chipkarte zu erhalten, sind Federn 9 vorgesehen, die durch wendelartige Federn oder Blattfedern realisiert sein können. Diese von den Federn angedrückten beweglichen Teile sind vorzugsweise so gestaltet, daß sie beim Einführen der Chipkarte nach außen gegen die Federkraft zurückweichen. An den leitenden Platten 7, 8 befinden sich jeweils elektrische Anschlüsse, die mit einem Masseanschluß verbunden sind und die die Daten aus dem Chip in das eigentliche Lesegerät weiterleiten. Der Schallwandler 6 ist mit dem Masseanschluß und mit der Zuleitung von Daten D und elektrischer Leistung P verbunden.

tragung vom Lesegerät auf diese Membran vorgenommen werden kann,

— bei der die Schaltung (N, F, A) dafür eingerichtet ist, aus einer solchen Schallübertragung einen als Daten (D) vorgesehenen Anteil von einem als Energie (P) vorgesehenen Anteil zu trennen,

— bei der der Chip (C) so beschaffen ist, daß er bei Eingabe bestimmter Daten an einem dafür vorgesehenen Eingang (DI) bestimmte weitere Daten an einem dafür vorgesehenen Ausgang (DO) des Chips bereitstellt,

— bei der der eine Kondensator (CM) für eine Ankopplung eines Massepotentials an die Schaltung (N, F, A) vorgesehen ist, und

— bei der der andere Kondensator (CC) für eine Auskopplung der von dem Chip (C) bereitgestellten Daten an eine Datenleitung des Lesegerätes vorgesehen ist.

2. Chipkarte nach Anspruch 1, bei der die elektronische Schaltung ein Netzteil (N) für die übertragene Energie (P) einen Filter (F) für die übertragenen Daten (D) und einen Verstärker (A) für diese Daten umfaßt.

3. Chipkarte nach Anspruch 1 oder 2, bei der die für die Ankopplung eines Massepotentials vorgesehene Platte des Kondensators (CM) eine Trägerplatte (2) aus Metall ist.

4. Lesegerät zur Verwendung mit einer Chipkarte nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

— bei dem ein für den Einschub einer Chipkarte (Ch) vorgesehener Kartenhalter (Ho) vorhanden ist,

— bei dem dieser Kartenhalter einen Schallgeber (E) mit einer piezoelektrischen Membran, eine elektrisch leitende Platte (7) für die Ankopplung eines Massepotentials an die entsprechende Platte (2) der Chipkarte und eine elektrisch leitende Platte (8) für eine Auskopplung von Daten aus der Chipkarte enthält und bei dem dieser Schallgeber und diese Platten mit einer elektronischen Schaltung verbunden sind.

5. Lesegerät nach Anspruch 4, bei dem Federn (9) vorhanden sind, die den Schallgeber (E) und die Platten (7, 8) gegen eine in das Gehäuse eingeschobene Chipkarte andrücken.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

# Patentansprüche

## 1. Chipkarte

- mit einer piezoelektrischen Membran, die an den Eingang einer elektronischen Schaltung (N, F, A) angeschlossen ist,
- mit einem Chip (C) der an den Ausgang der elektronischen Schaltung (N, F, A) angeschlossen ist, und
- mit zwei elektrisch leitenden Platten (2), welche mit zwei in einem Lesegerät befindlichen Platten (7, 8) zwei Kondensatoren (CM, CC) bilden,
- bei der diese Membran so nahe an einer Oberseite angeordnet ist, daß eine Schallüber-

FIG 1

